

# Modélisation distribuée d'un jeu de stratégique

Cahier des charges



## Présentation du projet

L'objectif du projet est d'utiliser différentes méthodes de résolution appliquée à une variante du jeu de dame. Avec ces différentes méthodes, on essayera de trouver une stratégie gagnante avec un taux de réussite maximal pour toutes les configurations possibles. On fera s'affronter les différentes IAs sur un grand nombre de parties pour faire des statistiques et déterminer quelle IA est la plus robuste. Les premières méthodes implémentées seront la méthode naïve, la méthode avec historique et la méthode de généralisation. Les configurations des coups dans une partie réalisée seront sauvegardées dans un fichier persistant pour servir d'historique. Cet historique permettra de déterminer si une configuration présente dans celui-ci est gagnante ou perdante. Plus l'historique sera riche plus l'IA pourra prendre des décisions pertinentes. Si une configuration n'est pas présente dans l'historique, l'IA "testera" un coup et en fonction du résultat ajoutera la configuration dans celui-ci avec sa finalité. Il sera composé de configurations de taille variable dimensionnée en amont à l'aide de la valuation des cases. On accorde plus ou moins de valeur à une case en fonction du gain qu'elle apporte en particulier dans une application d'une règle.

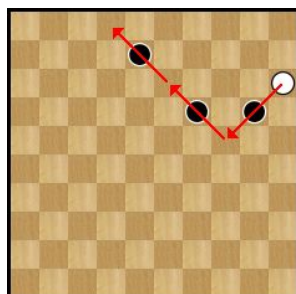
## Description des règles

### Général

- On utilise un plateau standard (10x10 cases)
- La prise n'est pas obligatoire
- Une prise peut s'effectuer vers l'avant ou vers l'arrière.
- Un même pion ou tour ne peut pas être pris plusieurs fois au cours d'une même rafle.
- Les pions d'une équipe sont répartis en deux groupes soit 10 pions par groupes. Donc au total 20 pions par équipe.

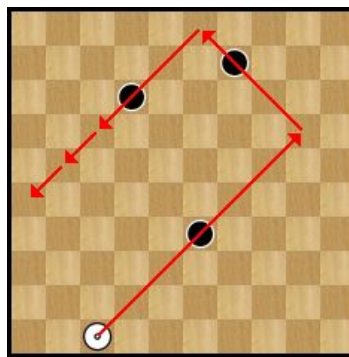
### Pions

- Un pion possède deux points de vie.
- Un pion ne se déplace qu'en diagonales d'une case maximum.
- Un pion est retiré de la partie quand il n'a plus de point de vie.
- Lorsqu'une case voisine sur la diagonale est occupée par un pion du joueur adverse, et qu'il y a une case libre derrière, ce pion peut être sauté. Il est ainsi pris et perd un point de vie.
- Un pion peut effectuer une rafle comme ci-dessous. Lors d'une rafle tous les pions adverses perdent un point de vie



## Tours

- Le joueur doit emmener au moins deux de ses pions sur la dernière ligne adverse pour pouvoir construire une tour.
- Il est possible d'augmenter la taille d'une tour en plaçant une tour et un pion sur la dernière ligne adverse.
- Une tour composée de  $n$  pions peut se déplacer à  $2n$  de distances dans une diagonale.
- Lorsqu'une case dans la portée de la tour sur la diagonale est occupée par une tour du joueur adverse, et qu'il y a une case libre derrière, cette tour peut être sautée. Il est ainsi pris et la tour est retiré du jeu.
- Une tour peut être capturée par un encerclement de pions adverses, après capture la tour change de camp.
- Une tour peut effectuer une rafle comme ci-dessous. La capacité de prise d'une tour est déterminée par sa hauteur.



## Groupes

- Chaque groupe peut réaliser une action incluant 1 à tous ses membres par tour de jeu.
- Lors de la création d'une tour, elle appartient au groupe qui a le moins de pions, en cas de conflit, elle est assignée aléatoirement.

## Les méthodes de résolutions

### Méthode naïve

À chaque tour, on cherche les actions possibles pour chaque pion qui respectent les contraintes du jeu. On sélectionne ensuite une action aléatoirement pour chaque pion. Cette méthode ne possède pas de stratégie globale et n'utilise pas de connaissance.

### Méthode avec historique

La méthode utilise un historique de configurations de jeu (patterns + coup) déjà explorées. Cet historique est utilisé pour prendre une décision sur l'action à réaliser d'un pion.



## Méthode de généralisation

La méthode utilise l'historique et la complète en ajoutant des configurations. Lors d'une configuration manquante dans l'historique, la méthode "teste" une décision qui rapportera une valeur de gain. L'état initial I du plateau et la décision testée engendrant un nouvel état N sur le plateau sont découpés en sous état de I et sous état de N. Les sous état et le coup sont enregistrés dans l'historique. Le sous état est formé à l'aide de la valuation des cases. Ces cases sont évaluées en fonction de leurs participations dans l'action réalisée.

## Spécification technique

Le langage utilisé pour le projet est le Python qui possède un grand nombre de bibliothèques qui sont utilisés pour simplifier la conception d'IA. Pour l'aspect statistique, nous utiliserons Pandas qui permet de réaliser facilement des graphiques et Numpy pour faciliter le traitement des données.

Nous utiliserons la bibliothèque standard Pickle qui permet de gérer des fichiers binaires. Pickle permettra de sauvegarder l'historique des patterns avec leur coup.

Pour l'affichage du plateau de jeu et le rendre interactif on utilisera Pygame qui est spécialisé dans l'affichage d'image en temps réel. L'interface graphique nous permettra de tester manuellement le jeu mais également d'observer des parties IA contre IA.

## Calendrier prévisionnel

Dates	Tâches
12/19 au 02/20	définition du sujet et rédaction du cahier des charges
02/20 au 03/20	implémentation d'un jeu en console et d'une méthode réactive
	implémentation d'un jeu en graphique
04/20 au 05/20	implémentation de la méthode historique
05/20 au 06/20	implémentation de la généralisation
	rédaction du rapport et création des supports de communications

